



Уральский  
федеральный  
университет

# Сравнение годовых газоаэрозольных выбросов Ленинградской атомной электростанции и Рефтинской ГРЭС

**Автор:**

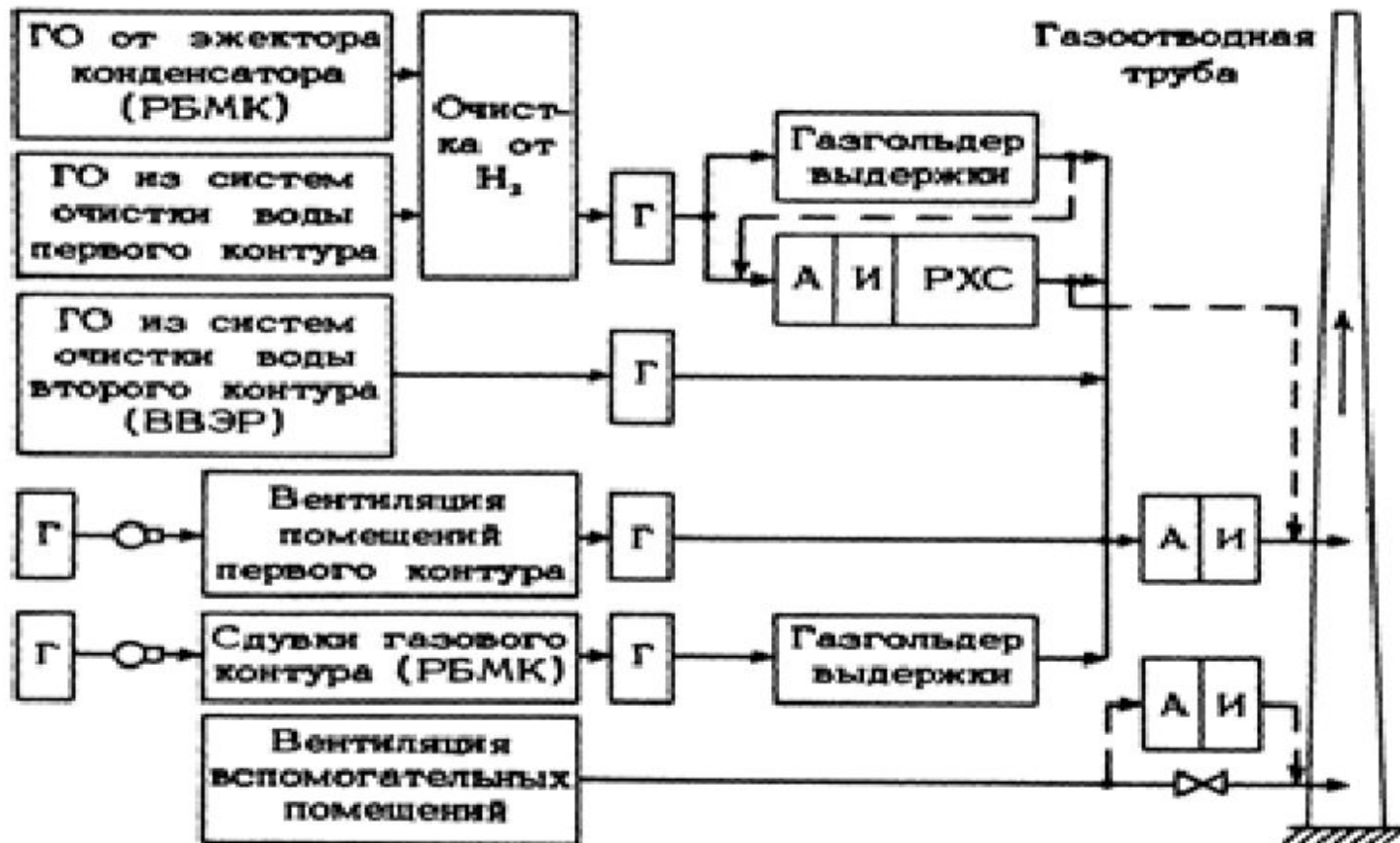
***Данила Терентьев***  
магистратура 2 курс

Уральский федеральный университет  
Кафедра экспериментальной физики

**Руководитель:**

***Жуковский М.В.***  
д.т.н., проф.

# Газоаэрозольные выбросы АЭС



- ▶ Аэрозоли;
- ▶ Инертные радиоактивные газы;
- ▶ Тритий и углерод-14.



УрФУ

Физико-технологический институт

# Основные источники аэрозолей в выбросах АЭС:

- ▶ коррозия конструкционных материалов;
- ▶ газовые компенсаторы объема;
- ▶ подпитка теплоносителя;
- ▶ дефекты в ТВЭЛах;
- ▶ химические добавки для поддержания заданного водного режима; ядерные реакции;
- ▶ радиолиз;
- ▶ терморрадиолиз ионитов системы очистки первого контура

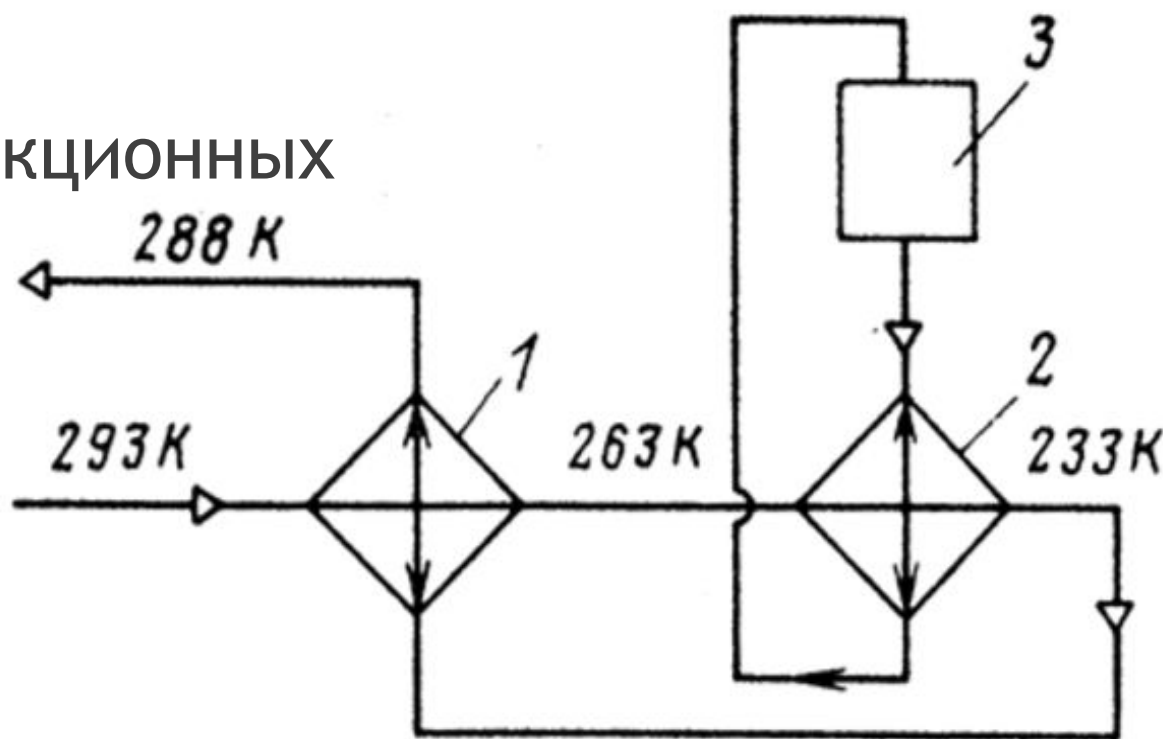


УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Основные источники газов в выбросах АЭС:

- ▶ продукты деления и распада U-235;
- ▶ разгерметизации оболочек ТВЭЛов;
- ▶ сброс эжектором из конденсатора турбины;
- ▶ активация конструкционных материалов.



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Основные источники Н-3 и С-14 в выбросах АЭС:

- ▶ коррозия конструкционных материалов;
- ▶ газовые компенсаторы объема;
- ▶ подпитка теплоносителя;
- ▶ дефекты в ТВЭЛах;
- ▶ химические добавки для поддержания заданного водного режима; ядерные реакции;
- ▶ радиолиз;
- ▶ терморрадиолиз ионитов системы очистки первого контура



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Анализ газоаэрозольных выбросов Ленинградской АЭС

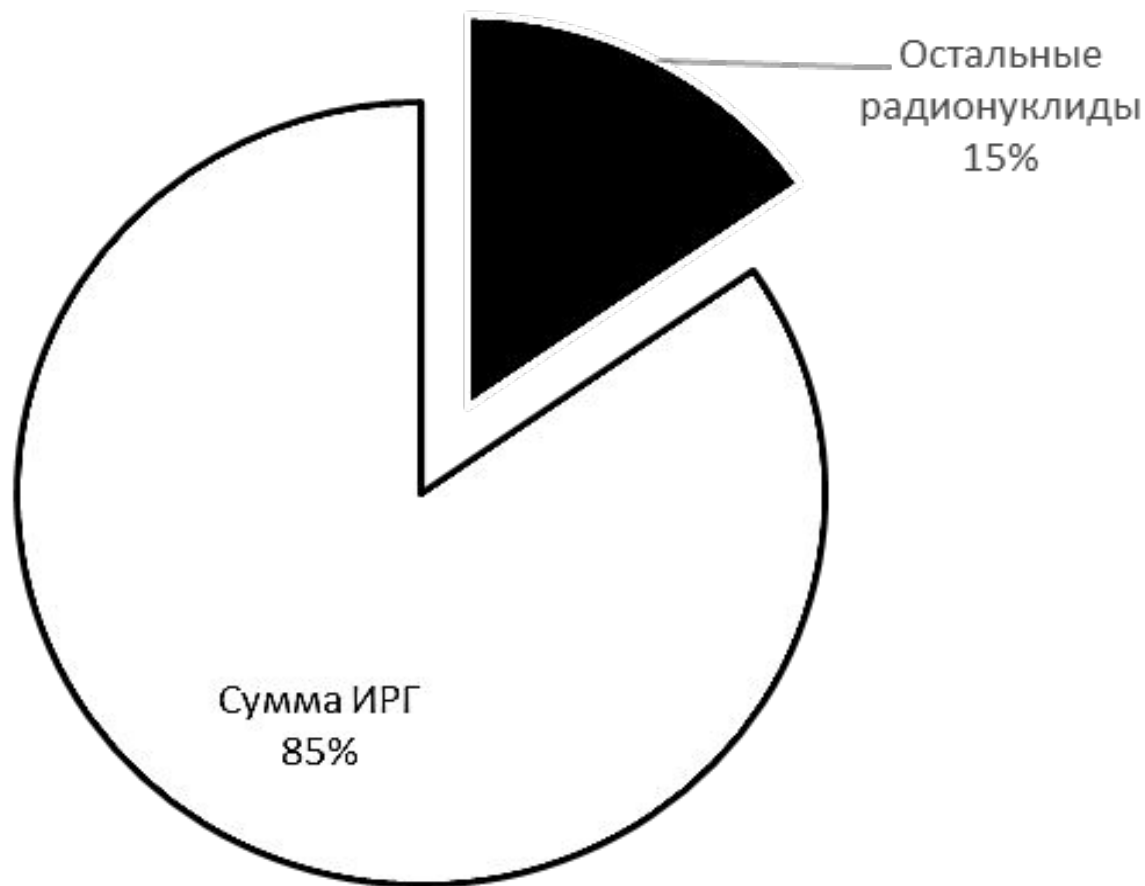
- ▶ Основной вклад в активность газоаэрозольных выбросов Ленинградской АЭС составляют инертные радиоактивные газы - до 85 % (аргон-41, криптон 87,88).
- ▶ Доля аэрозолей составляет 15 % (тритий, натрий-24)



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Распределение суммарной активности между ИРГ и остальными радионуклидами АЭС



УрФУ

Физико-технологический институт

# Сравнение газоаэрозольных выбросов ЛАЭС с другими станциями

- ▶ Выбросы Ленинградской АЭС находятся в пределах выбросов АЭС, использующие похожие и другие виды энергетических установки, и в несколько раз меньше установленных пределов.
- ▶ Данные выбросы недостаточны для оказания негативных последствий на окружающую среду и население.



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт



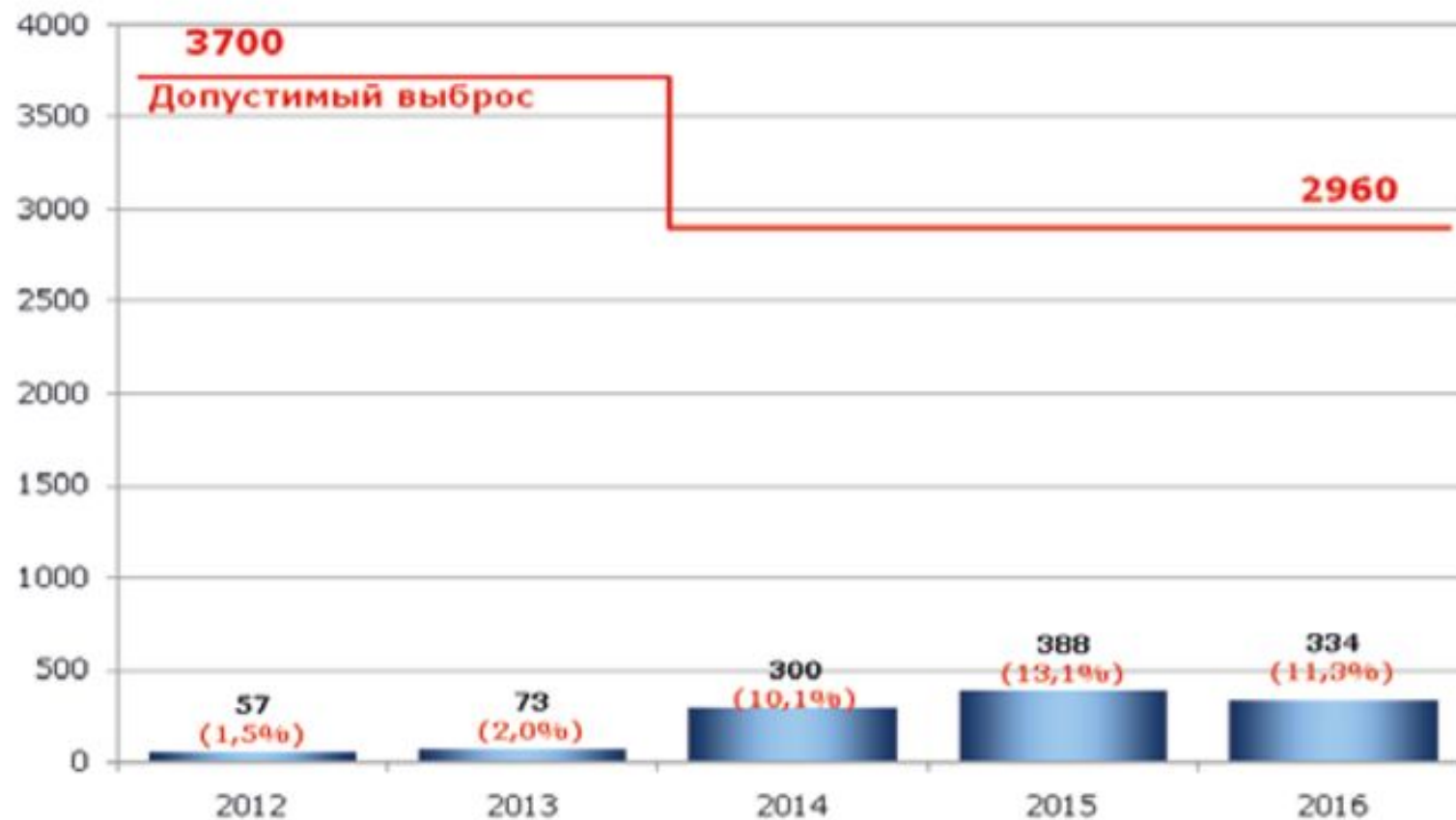
# Выбросы радионуклидов ЛАЭС

- ▶ Годовые выбросы радионуклидов в атмосферу не превысили допустимых значений и составили:
- ▶ - по инертным радиоактивным газам 11,3 % от ДВ;
- ▶ - по йоду-131 - 0,4 % от ДВ;
- ▶ - по кобальту-60 - 8,5 % от ДВ;
- ▶ - по цезию-134 - 1,6 % от ДВ;
- ▶ - по цезию-137 - 0,9 % от ДВ.

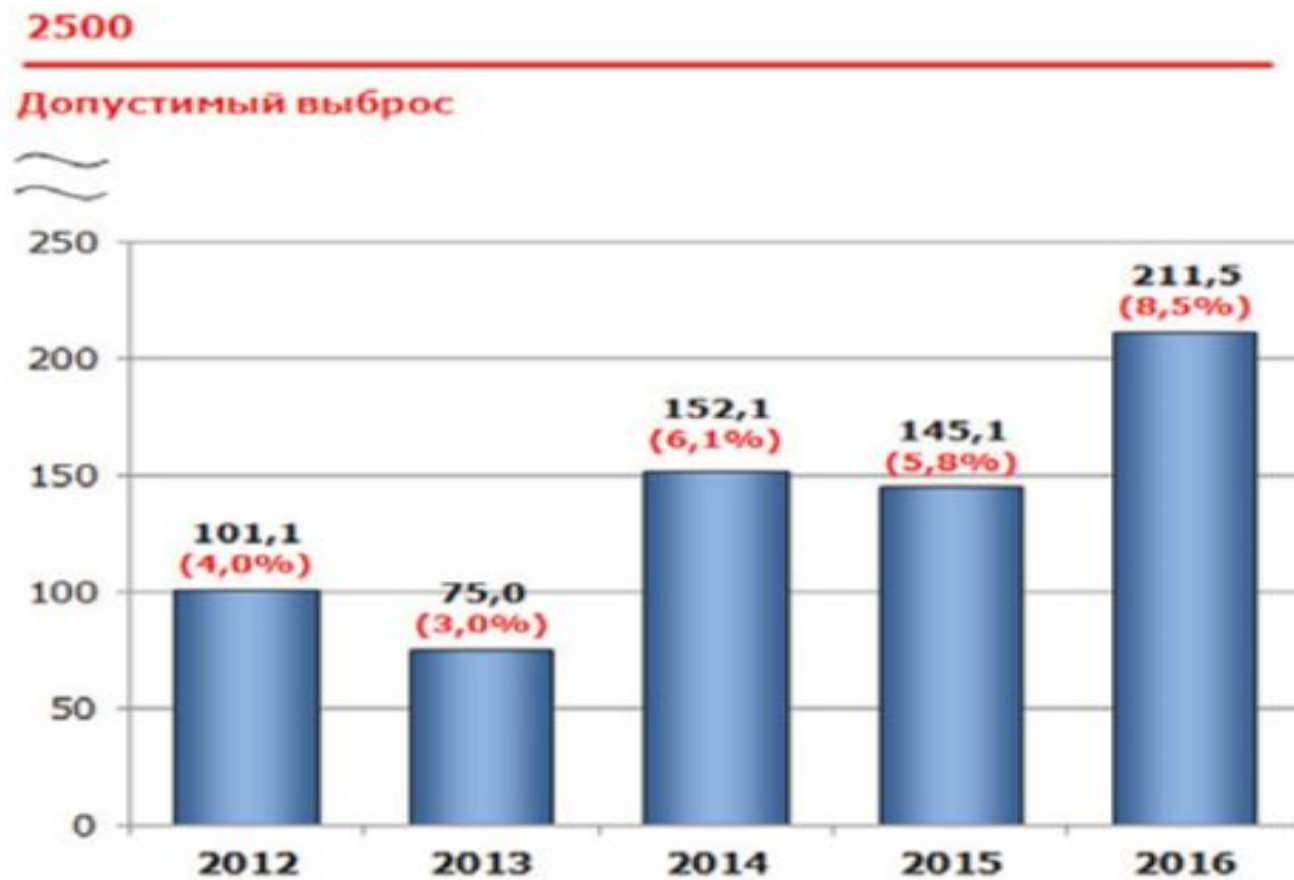
# Динамика газоаэрозольных выбросов ЛАЭС

- ▶ Активность выбросов радиоактивных газов и аэрозолей Ленинградской АЭС в атмосферу в 2016 году по сравнению с 2015 годом снизилась практически по всем контролируемым компонентам:
  - ▶ - по ИРГ - в 1,2 раза;
  - ▶ - по йоду-131 - в 2,1 раза;
  - ▶ - по цезию-134 - в 1,4 раз;
  - ▶ - по цезию-137 - в 1,6 раз.

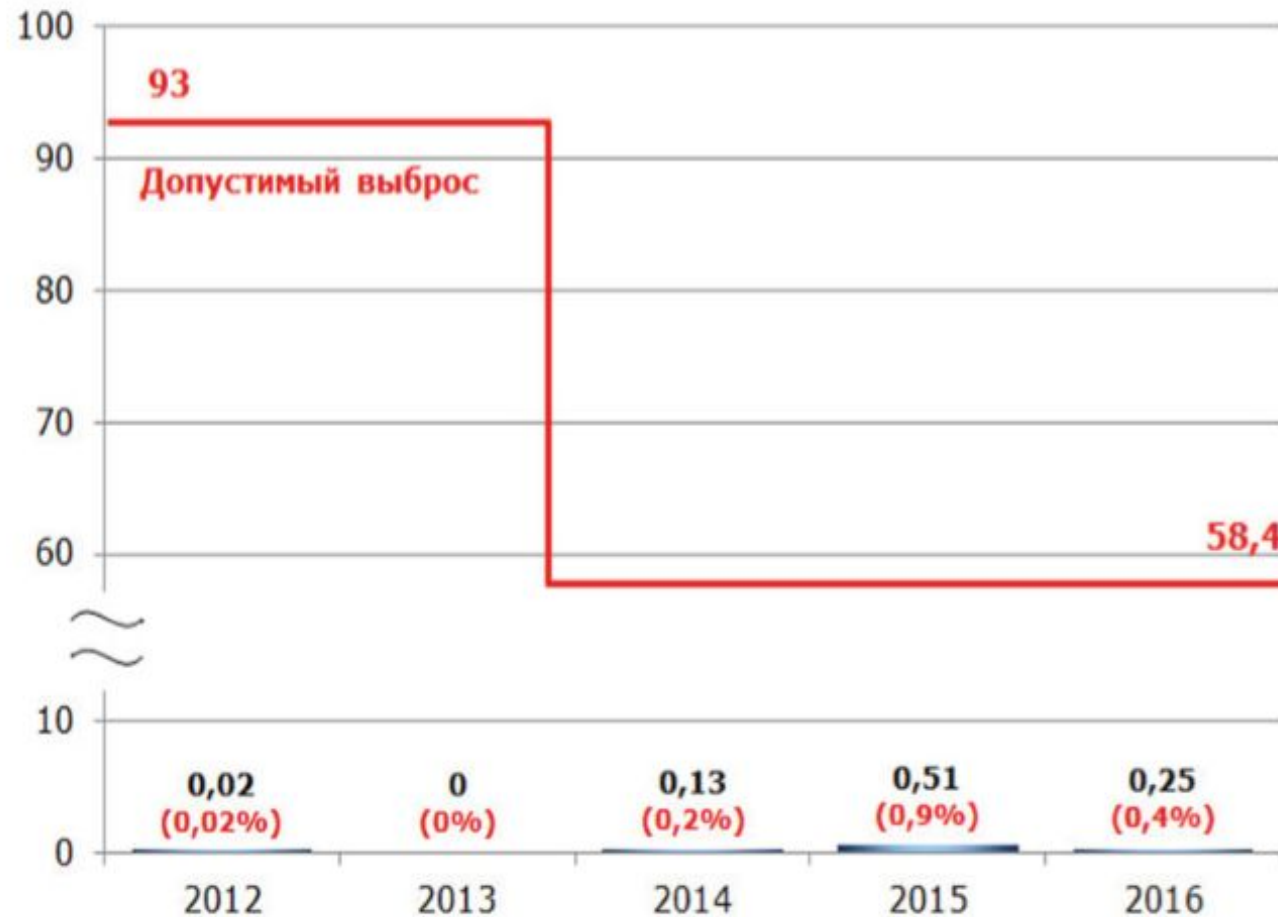
# Динамика выбросов инертных радиоактивных газов в атмосферу, ТБк



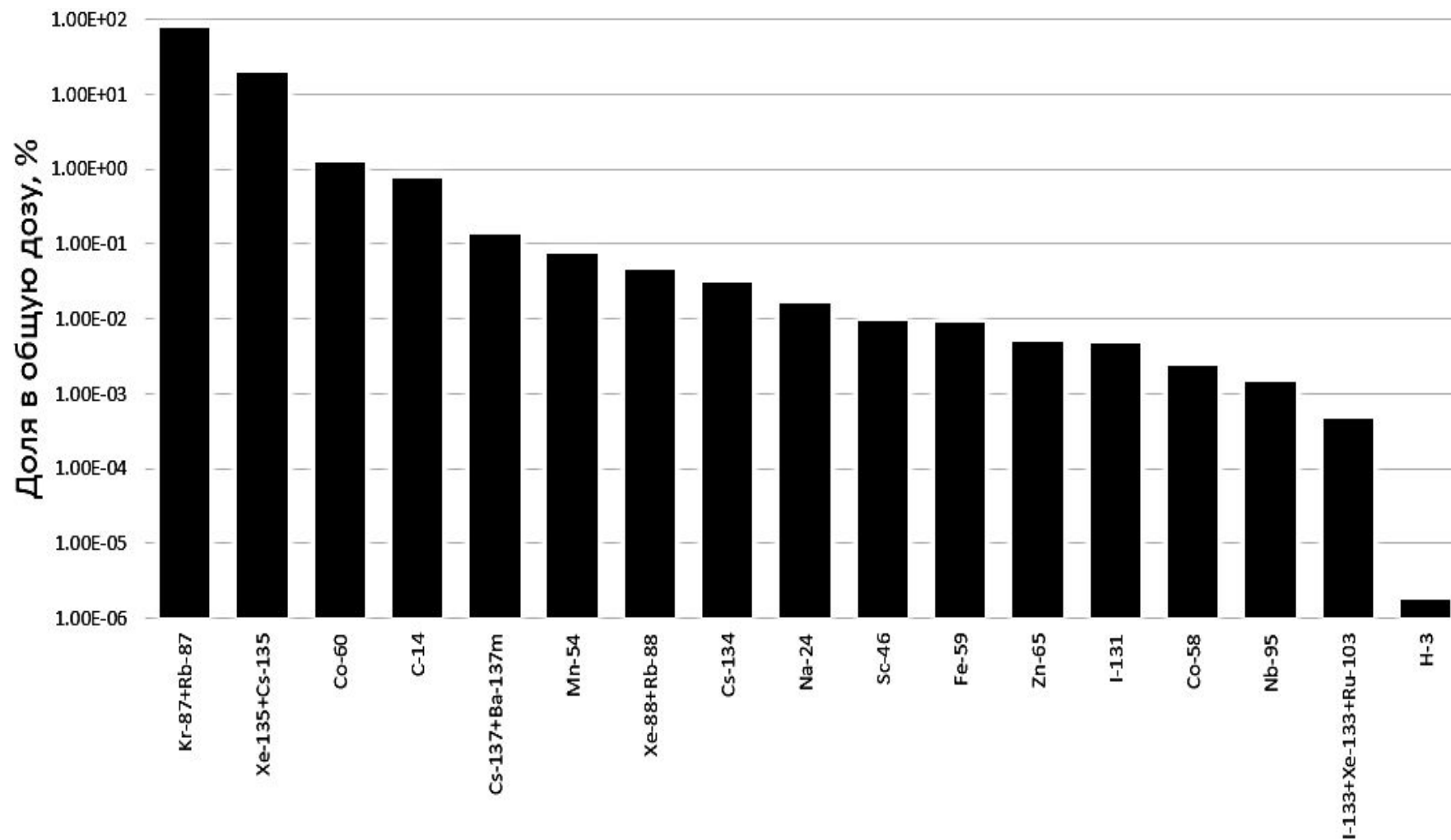
# Динамика выбросов кобальта-60 в атмосферу, МБк



# Динамика выбросов йода-131 в атмосферу, ГБк



# Основные дозообразующие радионуклиды ЛАЭС



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Негативные факторы выбросов Рефтинской ГРЭС

- ▶ Основным источником генерации электроэнергии в России являются тепловые электростанции, в результате работы которых возникают:
  - ▶ - выбросы парниковых газов;
  - ▶ - загрязнение атмосферы тяжелыми металлами;
  - ▶ - радиоактивность выбрасываемой золы;
  - ▶ - загрязнение атмосферы токсичными химическими веществами.



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

# Сравнение выбросов ЛАЭС и Рефтинской ГРЭС

- ▶ Анализ газоаэрозольных выбросов Рефтинской ГРЭС показал, что в результате сжигания угля образуется сажа с высоким удельным содержанием природных радиоактивных веществ, которые содержались в угле.
- ▶ Зола представляет опасность для окружающей среды и населения, попадая в атмосферный воздух.

Нуклид	Годовые выбросы радионуклидов в атмосферу		Мощность генерации к активности
	ГБк/год	Ки/год	ГБк/ГВт*ч
K-40	5,64E+00	1,52E-01	2,92E-04
Ra-226	1,16E+00	3,14E-02	6,01E-05
Th-232	1,6E+00	4,32E-02	8,29E-05
Сумма	8,4E+00	2,27E-01	4,35E-04



УрФУ

Физико-технологический институт



# Вывод

1. Определены основные радионуклиды в газоаэрозольных выбросах первой очереди ЛАЭС, рассчитаны отношения генерации электроэнергии к выбрасываемой активности, произведено сравнение выбросов ЛАЭС с другими АЭС.
2. Суммарная активность газоаэрозольных выбросов ЛАЭС выше, чем выбросы Рефтинской ГРЭС;
3. Рассчитаны годовые эффективные дозы на население - 2,15 мкЗв/год и определены основные дозообразующие радионуклиды.
4. Определены активности, которые выбрасывает в окружающую среду Рефтинской ГРЭС и рассчитаны годовые эффективные дозы на население - 4,11 мкЗв. Основной вклад в эффективную дозу вносят ДПР радионуклидов Ra-226 и Th-232.



УрФУ

Физико-  
технологический  
институт

Спасибо за внимание!



**УрФУ**

**Физико-  
технологический  
институт**

# СРАВНЕНИЕ ГОДОВЫХ ГАЗОАЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И РЕФТИНСКОЙ ГРЭС

Магистрант 2 курса Уральского Федерального университета  
Физико-Технологический Институт  
Кафедра Экспериментальной физики

**Терентьев Данила Андреевич**

